

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 4 月 1 5 日
Date of Application:

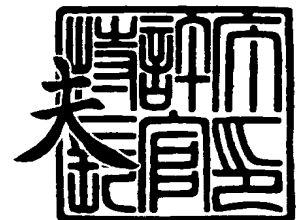
出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 1 1 0 5 1 0
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 1 1 0 5 1 0]

出 願 人 株 式 会 社 デ ン ソ ー
Applicant(s):

2 0 0 3 年 1 2 月 1 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康



【書類名】 特許願

【整理番号】 P000013926

【提出日】 平成15年 4月15日

【あて先】 特許庁長官 太田 信一郎 殿

【国際特許分類】 B60R 21/32

【発明の名称】 車両用衝突物体判別装置

【請求項の数】 8

【発明者】

 【住所又は居所】 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会社デンソー内

 【氏名】 高藤 哲哉

【発明者】

 【住所又は居所】 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会社デンソー内

 【氏名】 服部 義之

【特許出願人】

 【識別番号】 000004260

 【氏名又は名称】 株式会社デンソー

 【代表者】 岡部 弘

【代理人】

 【識別番号】 100081776

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 大川 宏

 【電話番号】 (052)583-9720

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 009438

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書**【発明の名称】 車両用衝突物体判別装置****【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

緩衝材を挟んでバンパの衝突方向前後に個別に配置されて衝突体との衝突時に入力される衝撃力に対応する出力信号を発生する表面側センサ及び裏面側センサと、

前記両センサの出力信号に基づいて衝突対象の種類を判別する判別部と、

を備える車両用衝突物体判別装置において、

前記判別部は、

前記両センサの少なくとも一方がオンレベルが持続する時間である ON 持続時間、もしくは、前記両センサの一方がオンレベルを出力した時点から他方がオンレベルを出力するまでの時間である ON 時間差と、前記両センサの出力信号のレベルの組み合わせとの両方に基づいて、前記衝突体の種類を判別することを特徴とする車両用衝突物体判別装置。

【請求項 2】

請求項 1 記載の車両用衝突物体判別装置において、

前記両センサは、所定しきい値により分別される二値信号を出力される二値センサからなることを特徴とする車両用衝突物体判別装置。

【請求項 3】

請求項 1 記載の車両用衝突物体判別装置において、

前記表面側センサは、前記バンパの前面に固定され、前記裏面側センサは、前記バンパーの裏面に固定されることを特徴とする車両用衝突物体判別装置。

【請求項 4】

請求項 1 記載の車両用衝突物体判別装置において、

前記判別部は、

前記両センサのいずれかがオンレベルを出力している時間である ON 持続時間が所定の ON 持続時間スレッシュホールドより短く、かつ、前記表面側センサの出力がオンレベルを出力した状態にて前記表面側センサのオンから所定時間以内に前

記裏面側センサがオンする場合に、前記衝突体は歩行者であると判定することを特徴とする車両用衝突物体判別装置。

【請求項 5】

請求項 1 又は 4 記載の車両用衝突物体判別装置において、

前記判別部は、

前記表面側センサの出力がオンレベルを出力してから前記裏面側センサがオンレベルを出力するまでの時間である ON 時間差が所定の ON 時間差スレッシュホールドより長い場合に歩行者と判定することを特徴とする車両用衝突物体判別装置。

【請求項 6】

請求項 1 記載の車両用衝突物体判別装置において、

前記判別部は、

前記両センサのいずれかがオンレベルを出力している時間である ON 持続時間が所定の ON 持続時間スレッシュホールドより短く、かつ、前記表面側センサの出力がオンレベルを出力した状態にて前記表面側センサのオンから所定時間以内に前記裏面側センサがオンしない場合に、前記衝突体は歩行者であると判定することを特徴とする車両用衝突物体判別装置。

【請求項 7】

請求項 1 記載の車両用衝突物体判別装置において、

前記判別部は、

前記表面側センサの ON 持続時間が所定の ON 持続時間スレッシュホールドと所定の第二 ON 持続時間スレッシュホールドとの間の範囲にあり、かつ、前記表面側センサの出力がオンレベルを出力した状態にて前記表面側センサのオンから所定時間以内に前記裏面側センサがオンしない場合に、前記衝突体は歩行者であると判定することを特徴とする車両用衝突物体判別装置。

【請求項 8】

請求項 1 乃至 7 のいずれか記載の車両用衝突物体判別装置において、

前記判別部は、

入力される車速に関する入力信号に基づいて、あらかじめ記憶する車速と ON 持続時間スレッシュホールド又は ON 時間差スレッシュホールドとの関係から前記車速に

関する入力信号に好適な前記 ON 持続時間スレッシュホールド又は前記 ON 時間差スレッシュホールドを選択することを特徴とする車両用衝突物体判別装置。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は、車両に衝突する物体を判別する車両用衝突物体判別装置に関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

従来、車両に衝突する衝突体が歩行者かどうかを判定する技術として特許文献 1 が提案されている。この特許文献 1 は、バンパ内の前部と後部とにそれぞれ衝撃力に応じた出力を発生するセンサを配置し、これらの出力の大きさの組み合わせパターンをあらかじめ記憶するデータと照合して、衝突対象の種類を判定することを提案している。この衝突対象判定技術を用いることにより、衝突対象が歩行者でない場合における歩行者保護装置たとえば歩行者保護用のエアバッグの作動を回避するなどの効果を奏することができる。

【 0 0 0 3 】

【特許文献 1】 特開平11-310095号公報

【 0 0 0 4 】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、衝突対象としては、地上に固定された固定体、歩行者、及び、看板などの軽量非固定体（以下、軽量固定物あるいは軽量落下物ともいう）があり、更に固定体もコンクリート塀などの重量固定体とポールなどの軽量固定物とがあり、これらを単に二つの衝撃力検出センサの出力レベルの組み合わせだけで分別することは非常に困難であった。たとえば、固定体のうち、道路標識のような比較的軽量の軽量固定物と歩行者とを、二つの衝撃力検出センサの出力レベルの組み合わせにて分別することは非常に困難であった。

【 0 0 0 5 】

また、判別精度を確保するために、二つの衝撃力検出センサの出力レベルを多段階（少なくとも 4 段階以上）の出力が必要となるため、衝撃力検出センサとし

てアナログ出力形式のセンサを装備する必要があり、センサ構造の複雑化やコストアップ、信頼性及び耐久性の低下といった実用上看過しえない問題があった。

【0006】

この問題を解決するために、歩行者とそれ以外の衝突対象とを衝突衝撃力が所定のしきい値レベルを超えて持続する時間であるON持続時間の長さや、表面側センサがオンしてから裏面側センサがオンするまでの時間であるON時間差の大小に基づいて歩行者判定を行うことも考えられる。

【0007】

しかし、これらON持続時間やON時間差を用いた衝突対象の判別には時間が掛かったり、物体を歩行者と誤判定してしまうケースが生じたりするという問題があった。

【0008】

本発明は上記問題点に鑑みなされたものであり、装置構成の複雑化を抑止しつつ種々の形態、性状の傷害物から歩行者を高精度に判定可能な車両用衝突物体判別装置を提供することをその目的としている。

【0009】

【課題を解決するための手段】

請求項1記載の車両用衝突物体判別装置は、緩衝材を挟んでバンパの衝突方向前後に個別に配置されて衝突体との衝突時に入力される衝撃力に対応する出力信号を発生する表面側センサ及び裏面側センサと、前記両センサの出力信号に基づいて衝突対象の種類を判別する判別部とを備える車両用衝突物体判別装置において、

前記判別部は、前記両センサの少なくとも一方がオンレベルが持続する時間であるON持続時間、もしくは、前記両センサの一方がオンレベルを出力した時点から他方がオンレベルを出力するまでの時間であるON時間差と、前記両センサの出力信号のレベルの組み合わせとの両方に基づいて、前記衝突体の種類を判別することを特徴としている。

【0010】

すなわち、この発明は、両センサの出力レベルの組み合わせとON持続時間又

は ON 時間差との両方を用いて歩行者を各種物体から分別するので、歩行者を軽量落下物、軽量固定物、重量固定物から良好に分別することが可能となり、たとえば歩行者保護装置が物体衝突時に誤って作動するなどの不具合を良好に防止することがない車両用衝突物体判別装置を実現することができる。

【 0 0 1 1 】

好適な態様において、前記両センサは、所定しきい値により分別される二値信号を出力される二値センサからなる。

【 0 0 1 2 】

すなわち、本発明によれば、上述した ON 持続時間や ON 時間差という分別のための時間信号を用いるので、出力レベルは二値レベルとすることができ、このため、センサ構造を極めて簡単としてその動作信頼性を向上させ、製造コストを低減することができる。

【 0 0 1 3 】

好適な態様において、前記表面側センサは、前記バンパの前面に固定され、前記裏面側センサは、前記バンパの裏面に固定されるので、センサの固定が簡単となる。なお、両方のセンサの一方又は両方はバンパと一体としてもよく、バンパに埋め込んでもよい。

【 0 0 1 4 】

好適な態様において、前記判別部は、前記両センサのいずれかがオンレベルを出力している時間である ON 持続時間が所定の ON 持続時間スレッシュホールドより短く、かつ、前記表面側センサの出力がオンレベルを出力した状態にて前記表面側センサのオンから所定時間以内に前記裏面側センサがオンする場合に、前記衝突体は歩行者であると判定する。

【 0 0 1 5 】

すなわち、この態様によれば、後述する図 3、図 4、実施例 1、表 1 に示すように、歩行者は軽量物体（軽量落下物）に対して二値出力レベルの組み合わせ状態により分別され、固定物から ON 持続時間により分別されるので、歩行者の精密な分別が可能となる。

【 0 0 1 6 】

好適な態様において、前記判別部は、前記表面側センサの出力がオンレベルを出力してから前記裏面側センサがオンレベルを出力するまでの時間である ON 時間差が所定の ON 時間差スレッシュホールドより長い場合に歩行者と判定する。

【0017】

すなわち、この態様によれば、後述する実施例 1 の変形態様、図 9、図 10 に示すように、歩行者衝突時の荷重波形がバンパ内にて大きく鈍ることを利用して固定物から分別するので、素早く歩行者を判別することができる。また、軽量物体（軽量落下物）の荷重波形は歩行者よりも更に荷重波形が鈍ることに鑑みて ON 時間差が所定範囲にある場合に歩行者と判定してもよい。

【0018】

好適な態様において、前記判別部は、前記両センサのいずれかがオンレベルを出力している時間である ON 持続時間が所定の ON 持続時間スレッシュホールドより短く、かつ、前記表面側センサの出力がオンレベルを出力した状態にて前記表面側センサのオンから所定時間以内に前記裏面側センサがオンしない場合に、前記衝突体は歩行者であると判定する。

【0019】

すなわち、この態様によれば、後述する図 5、図 6、実施例 2、表 2 に示すように、軽量物体と歩行者とは重量固定物とは、両センサの出力レベルの組み合わせにより分別され、歩行者と軽量固定物とは ON 持続時間の差により分別されるので、歩行者を他の軽量物体、軽量固定物、重量固定物から良好に分別することができる。また、重量固定物を素早く分別することができる。

【0020】

好適な態様において、前記判別部は、前記表面側センサの ON 持続時間が所定の ON 持続時間スレッシュホールドと所定の第二 ON 持続時間スレッシュホールドとの間の範囲にあり、かつ、前記表面側センサの出力がオンレベルを出力した状態にて前記表面側センサのオンから所定時間以内に前記裏面側センサがオンしない場合に、前記衝突体は歩行者であると判定する。

【0021】

すなわち、この態様では、実施例 3、表 3 に示すように、重量固定物とそれ以

外とは両センサの出力レベルの組み合わせにより分別され、歩行者と軽量物体と軽量固定物とはON持続時間の差により分別されるので、歩行者を他の軽量物体、軽量固定物、重量固定物から良好に分別することができる。また、重量固定物を素早く分別することができる。

【0022】

好適な態様において、前記判別部は、前記判別部は、前記両センサのいずれかがオンレベルを出力している時間であるON持続時間が所定のON持続時間スレッシュホールドより短く、かつ、前記表面側センサの出力がオンレベルを出力した状態にて前記表面側センサのオンから所定時間以内に前記裏面側センサがオンする場合に、前記衝突体は歩行者であると判定する。

【0023】

すなわち、この態様によれば、実施例4、図15、図16、表3に示すように、軽量物体とそれ以外とは両センサの出力レベルの組み合わせにより分別され、歩行者と固定物とはON持続時間の差により分別されるので、歩行者を他の軽量物体及び固定物から良好に分別することができる。

【0024】

好適な態様において、前記判別部は、入力される車速に関する入力信号に基づいて、あらかじめ記憶する車速とON持続時間スレッシュホールド又はON時間差スレッシュホールドとの関係から前記車速に関する入力信号に好適な前記ON持続時間スレッシュホールド又は前記ON時間差スレッシュホールドを選択する。

【0025】

すなわち、この態様によれば、実施例5、図17、図18、図19に示すように、上述したON持続時間やON時間差を車速に応じて変更するので、センサに入力する荷重が車速に連動して変化するにもかかわらず、正確に歩行者を分別することができる。

【0026】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の車両用衝突物体判別装置の好適な実施形態を具体的に説明する。

【 0 0 2 7 】

【実施例 1】

(全体構成の説明)

この実施形態の車両用衝突物体判別装置を図 1 により説明する。

【 0 0 2 8 】

1 は外側衝突検知センサ（本発明で言う表面側センサ）、2 は内側衝突検知センサ（本発明で言う裏面側センサ）、3 はバンパアブソーバ（本発明で言う緩衝体）、4 はコントローラ（本発明で言う判別部）、5 は車速センサ、6 は車体である。

【 0 0 2 9 】

内側衝突検知センサ 2 は、車体 6 の前部に横設されたバンパリーンフォース 7 の前面に左右へ長く延設されたバンパ（以下、バンパアブソーバともいう）3 の裏面に左右に長く設けられ、外側衝突検知センサ 1 は、バンパアブソーバ 3 の前面に左右に長く設けられている。

【 0 0 3 0 】

これら外側衝突検知センサ 1 および内側衝突検知センサ 2 としては、衝突体の衝突により衝突衝撃力の大きさに応じた二値信号を電気信号（たとえば信号電圧）の形態にて発生する衝撃力検出センサである。この種の二値信号出力型衝撃力検出センサとしては、たとえば本出願人の出願になる特願 2 0 0 2 - 2 7 7 9 0 8 号公報記載のものを採用することができる他、種々のスイッチや圧力センサや加速度センサを採用することもできる。あるいは、アナログ衝撃力検出センサから出力されるアナログ出力信号を二値信号に変換して用いてもよい。その他、バンパに沿いつつ左右に長く横設された加圧チューブが衝突時に凹む際の内部圧力上昇を圧力センサにより検出する検出方式や、バンパに取り付けられた荷重センサや加速度センサなど荷重すなわち衝突衝撃力や加速度を検出する検出方式や、圧力に応じた光ファイバの変形による光ファイバ内部の光の特性変化を検出する検出方式なども採用することができる。その他、センサ 1, 2 は左右方向へ所定ピッチで並べられた多数のセンサとしてもよく、左右方向に長く延設されたそれぞれ一つのセンサとしてもよい。更には、内側衝突検知センサ 2 と外側衝突検知

センサ 1 とを上下に隣接配置してもよい。要するに、衝突体に作用する衝突衝撃力の反力に対して、これら 2 つの衝突検知センサのうち一方が他方に対してより緩衝された反応を示せばよい。

【0031】

バンパアブソーバ 3 としては、ポリウレタンのような塑性変形により衝撃力分散、衝撃力吸収するものの他、弾性変形により同様の作用を奏するものでもよい。バンパアブソーバ 3 は、衝突体との衝突により生じる衝突衝撃力を分散させたり、減衰（特に高周波成分を相対的に大きく減衰させて）つ後方各部へ伝達し、内側衝突検知センサ 2 に作用する衝突衝撃力を低下させる機能を有する。

【0032】

バンパアブソーバ 3 の後面の一部は内側衝突検知センサ 2 の前面に密着するが、バンパアブソーバ 3 の後面の残部（たとえば内側衝突検知センサ 2 より上方および下方へ張り出した部分など）はバンパリーンフォース 7 の前面などに密着されることが好適である。

【0033】

コントローラ 4 は、マイコン形式の制御装置であって、少なくとも外側衝突検知センサ 1 および内側衝突検知センサ 2 の出力信号を含む所定の入力信号に基づいて所定の演算を行い、衝突衝撃力の発生源すなわち衝突体が歩行者かどうかを判別し、この判別により衝突体が歩行者と判断した場合に図示しない歩行者保護装置（たとえば公知の歩行者保護用のエアバッグやフード跳ね上げ装置など）を作動させる。また、衝突衝撃力の大きさが大きい場合に乗員保護装置（たとえば乗員保護用のエアバッグなど）を作動するようにしてもよい。

【0034】

（衝突体の種類とセンサ出力波形の説明）

本発明者らの実験により得られた歩行者、軽量物体（軽量落下物ともいう）、軽量固定物との衝突時における外側衝突検知センサ 1 及び内側衝突検知センサ 2 に作用する荷重（衝撃力）の波形を図 3 ～図 6 に示す。なお、外側衝突検知センサ 1 および内側衝突検知センサ 2 は、入力荷重の大きさに応じてしきい値（ON 荷重と称する）により二値レベルの出力信号を出力するものとする。

【0035】

図3、図5は、外側衝突検知センサ1の出力波形を示す。図3は、歩行者、軽量物体、軽量固定物との衝突波形を示し、図5は更に重量固定物との衝突波形も示す。図4、図6は、内側衝突検知センサ2の出力波形を示す。図4は、歩行者、軽量物体、軽量固定物との衝突波形を示し、図6は更に重量固定物との衝突波形も示す。

【0036】

図3と図5とでは、外側衝突検知センサ1のON荷重が異なり、図3ではON荷重は軽量物体に対してもオンするように軽く設定され、図5ではON荷重は軽量物体に対してだけオンしないように設定されている。同じく、図4と図6とでは、内側衝突検知センサ2のON荷重が異なり、図4ではON荷重は軽量物体に対してだけオンしないように設定され、図6ではON荷重は重量固定物にたいしてのみオンするように設定されている。なお、外側衝突検知センサ1又は内側衝突検知センサ2は入力荷重に応じたアナログ出力を発生することもでき、この場合には、このアナログ出力をコンパレータなどにより二値化すればよい。もちろん、センサ1、2をこれらON荷重に相当するしきい値をもつ二値センサとしてもよい。

【0037】

軽量物体とはたとえば看板などの移動可能物を含み、軽量固定物とはたとえば道路標識のように地上に固定された物のうち比較的質量が小さいものを含み、重量固定物とはたとえばコンクリート塀などを含む。これらの図において、歩行者ON持続時間（ON持続時間ともいう）は、歩行者との衝突時においてセンサ1又は2がオンしている時間を言う。また、ON持続時間スレッシュホールドとは、センサ1又は2がオンした後、ON持続時間が終了すると推定される時点よりも所定時間だけ長く設定された所定のしきい値時間を言う。図3、図5に示す外側衝突検知センサ1並びに図4、図6に示す内側衝突検知センサ2は同一の出力特性をもつとする。

【0038】

図3と図4とからわかるように、内側衝突検知センサ2に入力される軽量物体

、歩行者及び軽量固定物に対する荷重は、バンパによる減衰、遅延により外側衝突検知センサ 1 に入力される荷重より大幅に小さくなる。特に、軽量物体の衝突波形からわかるようにバンパは荷重の高周波成分を大きく減衰させる特性を有している。けれども、図 5 と図 6 とからわかるように、ブロック塀などの重量固定物に対して、バンパの衝撃減衰、遅延効果はほとんどなく、外側衝突検知センサ 1 と内側衝突検知センサ 2 とはほぼ同一波形の出力を発生する。

(歩行者分別の説明)

図 3、図 4 の ON 荷重の設定により、軽量物体（軽量落下物）に対しては、両センサ 1、2 の出力レベルの組み合わせにより他と判別できることがわかる。すなわち、外側衝突検知センサ 1 がオンした後、所定時間（バンパ内の伝達遅れを加味して）内に内側衝突検知センサ 2 がオンしなければ、軽量物体と判定すればよい。

【0039】

しかし、図 3、図 4 においては、軽量固定物と歩行者とを分別することができない。これは ON 荷重を図 5、図 6 のように設定した場合も同じである。すなわち、歩行者衝突時における両センサ 1、2 の出力ピーク値はだいたい同程度であるためである。しかし、図 3、図 4 の比較によりわかるように、歩行者と軽量固定物とでは ON 持続時間が大幅に異なり、歩行者の ON 持続時間は格段に短い。したがって、両センサ 1、2 のどちらか又は両方の ON 持続時間が所定の ON 持続時間スレッシュホールド以下かどうかを判定し、以下の場合には歩行者と判定することにより、歩行者と軽量固定物及び重量固定物とを分別することができる。なお、以下において、軽量固定物と重量固定物とを合わせて単に固定物とも称するものとする。

【0040】

結局、両センサ 1、2 の出力レベルの組み合わせにより歩行者と軽量物体とを分別でき、両センサ 1、2 のどちらか又は両方の ON 持続時間により歩行者と固定物とを分別することができることがわかる。すなわち、両センサ 1、2 の出力レベルの組み合わせと ON 持続時間とにより初めて、歩行者を種々の衝突体から正確に分別することが可能となる。コントローラ 4 により実施されるこの歩行者

分別動作を図 7、図 8 にフローチャートとして示し、その判定条件を表 1 に示す。表 1 において、 ΔT_s は外側衝突検知センサ 1 の ON 持続時間、 ΔT_{sth1} は外側衝突検知センサ 1 の ON 持続時間スレッシュホールド、 ΔT_b は内側衝突検知センサ 2 の ON 持続時間、 ΔT_{bth1} は内側衝突検知センサ 2 の ON 持続時間スレッシュホールドである。また、変形態様のフローチャートを図 9、図 10 に示す。

【0041】

【実施例 2】

歩行者分別の他例を以下に説明する。

【0042】

(歩行者分別の説明)

図 5 と図 6 とからわかるように、ON 荷重を高く設定した場合には、実施例 1 の分別法とは異なる分別法にて、歩行者を高精度に判定することができる。つまり、歩行者と軽量物体（軽量落下物）とは、両センサ 1、2 の出力レベルにて判定することができる。外側衝突検知センサ 1 がオンすれば軽量物体ではない。

【0043】

更に、歩行者とそれ以外の固定物（軽量固定物又は重量固定物）とは、歩行者と固定物とでは外側衝突検知センサ 1 の ON 持続時間が大幅に異なり、歩行者の ON 持続時間は格段に短い。したがって、両センサ 1 の ON 持続時間が所定の ON 持続時間スレッシュホールド以下かどうかを判定し、以下の場合には歩行者と判定することにより、歩行者と軽量固定物及び重量固定物とを分別することができる。更に、外側衝突検知センサ 1 がオンして所定時間内（バンパ内の遅延を加味して）に内側衝突検知センサ 2 がオンしなければ、それは、重量固定物と判定することができる。

【0044】

すなわち、この判別方法においては、歩行者を軽量落下物、軽量固定物、重量固定物から分別できるとともに、重量固定物だけを判定することができ、重量固定物に対してだけの特別の保護制御を指令することができる。コントローラ 4 により実施されるこの分別動作を図 11、図 12 にフローチャートとして示し、判定条件を表 2 に示す。表 2 において、 ΔT_s は外側衝突検知センサ 1 の ON 持続時

間、 ΔT_{sth2} は外側衝突検知センサ 1 の ON 持続時間スレッシュホールドである。

【0045】

【実施例 3】

歩行者分別の他例を以下に説明する。

【0046】

(歩行者分別の説明)

この歩行者分別法は、図 3 と図 6 とを用いて行うものである。

【0047】

図 3 と図 6 とを用いれば、両センサ 1、2 の出力レベルの組み合わせにより重量固定物をそれ以外から分別することができる。また、歩行者 ON 持続時間が図 3 の ON 持続時間スレッシュホールド以下であれば軽量固定物を歩行者及び軽量物体(軽量落下物)から分別することができる。

【0048】

この場合には、歩行者と軽量物体との分別ができないが、両者の波形の間に第二の ON 持続時間スレッシュホールドを設ければ、この第二の ON 持続時間スレッシュホールド未満の場合に軽量物体と判定することができる。コントローラ 4 により実施されるこの分別動作を図 13、図 14 にフローチャートとして示し、判定条件を表 3 に示す。表 3 において、 ΔT_{st} は外側衝突検知センサ 1 の ON 持続時間、 ΔT_{sth3L} は外側衝突検知センサ 1 の第二の ON 持続時間、 ΔT_{sth3H} は外側衝突検知センサ 1 の第二の ON 持続時間スレッシュホールド(図 3 に示す ON 時間差スレッシュホールド)である。

【0049】

【実施例 4】

歩行者分別の他例を以下に説明する。

【0050】

(歩行者分別の説明)

この歩行者分別法は、図 4 と図 5 とを用いて行うものである。

【0051】

図 4 と図 5 とを用いれば、両センサ 1、2 の出力レベルの組み合わせにより軽

量物体をそれ以外から分別することができる。また、両センサ 1、2 のどちらか又は両方の歩行者 ON 持続時間が図 3 又は図 4 の ON 持続時間スレッシュホールド以下であれば歩行者を軽量固定物及び重量固定物から分別することができる。コントローラ 4 により実施されるこの分別動作を図 15、図 16 にフローチャートとして示し、判定条件を表 4 に示す。表 4 において、 ΔT_s は外側衝突検知センサ 1 の ON 持続時間、 ΔT_{sth4} は外側衝突検知センサ 1 の ON 持続時間スレッシュホールド、 ΔT_b は内側衝突検知センサ 2 の ON 持続時間、 ΔT_{bth4} は内側衝突検知センサ 2 の ON 持続時間スレッシュホールドである。

【0052】

【実施例 5】

歩行者分別の他例を以下に説明する。

【0053】

(歩行者分別の説明)

この歩行者分別法は、上記した実施例 1 において、車速センサからの信号に基づいて ON 持続時間スレッシュホールドや後述する ON 持続時間差スレッシュホールドを変更するものである。すなわち、車速が大きい場合には、荷重が大きいために、ON 持続時間は長くなる傾向となり、後述する ON 持続時間差は短くなる傾向になる。したがって、車速が大きくなるにつれて ON 持続時間スレッシュホールドを大きくすればより精密な判定を実現することができ、車速が小さくなれば ON 持続時間スレッシュホールドを短縮して早期に判定結果を得ることができる。コントローラ 4 により実施されるこの分別動作を図 17、図 18 にフローチャートとして示し、ON 持続時間スレッシュホールドや ON 時間差スレッシュホールドと車速との関係を図 19 に示す。なお、図 17～図 19 において、 T_{sth1} は歩行者 ON 持続時間スレッシュホールドであり、 T_{dth1} は、ON 時間差スレッシュホールド、すなわち外側衝突検知センサ 1 がオンしてから内側衝突検知センサ 2 がオンするまでの遅れ時間である ON 時間差の長短を判定するためのしきい値である ON 時間差スレッシュホールドである。

【0054】

【実施例 6】

歩行者分別の他例を以下に説明する。

【 0 0 5 5 】

(歩行者分別の説明)

図 3 と図 4 とから、固定物と歩行者とは ON 時間差が異なることがわかる。すなわち、図 4 において ON 荷重を更に高く設定した場合、歩行者に対して外側衝突検知センサ 1 がオンした時点（図 3 参照）から内側衝突検知センサ 2 がオンする時点（図 4 参照）までの ON 時間差は、固定物に対して外側衝突検知センサ 1 がオンしてから内側衝突検知センサ 2 がオンするまでの ON 時間差よりも長い。これは、歩行者との衝突においてバンパ内にて荷重の特に高周波成分が大きく減衰し、遅延が生じるためである。したがって、ON 時間差の大小にて歩行者と固定体とを分別することができる。

【 0 0 5 6 】

【実施例 7】

歩行者分別の他例を以下に説明する。

【 0 0 5 7 】

(歩行者分別の説明)

図 5 と図 6 とから、重量固定物と軽量固定物又は歩行者とは ON 時間差が異なることがわかる。すなわち、図 6 において ON 荷重を更に低くして歩行者や軽量固定物に対してオンするように設定した場合、重量固定物に対して外側衝突検知センサ 1 がオンした時点（図 5 参照）から内側衝突検知センサ 2 がオンする時点（図 6 参照）までの ON 時間差は、軽量固定物や歩行者に対して外側衝突検知センサ 1 がオンしてから内側衝突検知センサ 2 がオンするまでの ON 時間差よりも短い。これは、重量固定物との衝突においてバンパ内にて荷重の特に高周波成分の減衰が小さいためである。また、歩行者の ON 時間差は軽量固定物のそれよりも長い。これは、歩行者が跳ね上げられるために、荷重が急速に減衰する波形（高周波成分を多く含む）ため、バンパ内における荷重の高周波成分の大きな減衰により波形が鈍り、ON 時間差が大きくなるためである。これらの ON 時間差を用いて素早く衝突物体の種類を判定することができる。

【 0 0 5 8 】

(実施例 1 の分別法を実施するフローチャートの説明)

図 7、図 8 に示すフローチャートを参照して実施例 1 の分別法の具体的な処理例を説明する。 T_d は外側衝突検知センサ (表面センサ) 1 がオンしてから内側衝突検知センサ (裏側センサ) 2 がオンするまでの ON 時間差、 ΔT_s は外側衝突検知センサ 1 の ON 持続時間、 T_d は外側衝突検知センサ 1 がオンしてから内側衝突検知センサ 2 がオンするまでの時間 (ON 時間差)、 T_{sth1} は歩行者 ON 持続時間スレッシュホールドであり、 T_{dth1} は、内側衝突検知センサ 2 がオンしないものと判定するまでのしきい値時間 (ON 時間差スレッシュホールド) である。

【0059】

スタート後、ON 持続時間カウントタイマ及び ON 時間差カウントタイマをリセットし (S100)、外側衝突検知センサ 1 からその出力レベルを読み込み (S104)、その出力レベルが ON 荷重を超えるまで待機し (S105)、超えたら内側衝突検知センサ 2 からその出力レベルを読み込み (S106)、その出力レベルが ON 荷重を超えているかどうかを調べ (S108)、超えていなければ、ON 時間差が ON 時間差スレッシュホールドを超えていないかどうかを調べ (S110)、超えていなければ ON 時間差タイマの値をインクリメントして (S112) ステップ S106 にリターンし、超えていれば衝突体は軽量物体であると判定して (S113)、ルーチンを終了する。

【0060】

また、ステップ S108 にて、内側衝突検知センサ 2 の出力レベルが ON 荷重を超えていればステップ S130 に進む。

【0061】

ステップ S130 では外側衝突検知センサ 1 の出力を再度読み込み、内側衝突検知センサ 2 がオンしているかどうかを判別する (S132)。内側衝突検知センサ 2 がオフであれば歩行者であると判定し (S138)、ルーチンを終了する。

【0062】

ステップ S132 にて、外側衝突検知センサ 1 がオンであれば、表面側センサの ON 持続時間タイマの値 ΔT_s をインクリメントし、 ΔT_s が ON 時間差スレッ

シヨルド未満かどうかを調べ (S 1 4 2)、超えていなければステップ S 1 3 0 に戻り、超えていれば固定物と判定して (S 1 4 6)、ルーチンを終了する。

【0063】

(実施例 1 の変形態様を説明する図 9、図 10 のフローチャートの説明)

図 9、図 10 のフローチャートは、図 7、図 8 のフローチャートにおいて、ステップ S 1 5 4 を加えたものである。

【0064】

S 1 5 4 では、外側衝突検知センサ 1 がオンしてから内側衝突検知センサ 2 がオンするまでの時間である ON 時間差 Td が、ON 時間差 Td の長短を判定するしきい値である ON 時間差スレッシュヨルド Tdth2 未満かどうかを判定し、未満であれば固定物と判定し (S 1 4 6)、以上ならステップ S 1 3 8 にて歩行者と判定する。

【0065】

(実施例 2 の分別法を実施するフローチャートの説明)

図 11、図 12 に示すフローチャートを参照して実施例 2 の分別法の具体的な処理例を説明する。Tsth2 は歩行者 ON 持続時間スレッシュヨルドであり、他は実施例 1 と同じである。

【0066】

図 11、図 12 に示すフローチャートは、図 7、図 8 に示すフローチャートのステップ S 1 0 8 において、内側衝突検出センサ 2 がオンすれば重量固定物と判定し (S 1 7 0)、S 1 1 0 にて ON 時間差 Td がしきい値 Tdth1 を超過すれば、ステップ S 1 3 0 に進むものである。

【0067】

(実施例 3 の分別法を実施するフローチャートの説明)

図 13、図 14 に実施例 3 の分別法の具体的な処理例を示すフローチャートを示す。

【0068】

(実施例 4 の分別法を実施するフローチャートの説明)

図 15、図 16 に実施例 4 の分別法の具体的な処理例を示すフローチャートを

示す。

【0069】

(実施例5の分別法を実施するフローチャートの説明)

図17、図18に示すフローチャートを参照して実施例5の分別法の具体的な処理例を説明する。図17、図18に示すフローチャートは、図7、図8に示すフローチャートにステップS160を追加したものである。ステップS160では、車速を読み込み、図19に示す特性をあらかじめ記憶するマップから車速に応じて外側衝突検知センサ1のON持続時間スレッシュホールド T_{sth1} と、ON時間差スレッシュホールド T_{dth1} を読み込むものである。

【0070】

【表1】

実施例1

	ON/OFF組み合わせ		ON持続時間 ΔT	
	表面	アブソーバ裏	表面	アブソーバ裏
軽量落下物	ON	OFF	—	—
歩行者		ON	$\Delta T_s < T_{sth1}$	$\Delta T_b < T_{bth1}$
軽量固定物			$T_{sth1} \leq \Delta T_s$	$T_{bth1} \leq \Delta T_b$
重量固定物				

ΔT_b : 裏側センサ持続時間

T_{bth} : 裏側センサ持続時間判定スレッシュホールド

【0071】

【表2】

実施例2

	ON/OFF組み合わせ		ON持続時間 ΔT	
	表面	アブソーバ裏	表面	アブソーバ裏
軽量落下物	OFF	OFF	—	—
歩行者	ON		$\Delta Ts < Tsth2$	—
軽量固定物			$Tsth2 \leq \Delta Ts$	—
重量固定物		ON	—	—

【0072】

【表 3】

実施例3

	ON/OFF組み合わせ		ON持続時間 ΔT	
	表面	アブソーバ裏	表面	アブソーバ裏
軽量落下物	ON	OFF	$T_{sth3L} \leq \Delta T_s$	—
歩行者			$T_{sth3L} \leq \Delta T_s < T_{sth3H}$	—
軽量固定物			$T_{sth3H} \leq \Delta T_s$	—
重量固定物		ON	—	—

【0073】

【表 4】

実施例4

	ON/OFF組み合わせ		ON持続時間 ΔT	
	表面	アブソーバ裏	表面	アブソーバ裏
軽量落下物	OFF	OFF	—	—
歩行者	ON	ON	$\Delta T_s < T_{sth4}$	$\Delta T_b < T_{bth4}$
軽量固定物			$T_{sth4} \leq \Delta T_s$	$T_{bth4} \leq \Delta T_b$
重量固定物				

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の車両用衝突物体判別装置の一実施例を示す模式透過平面図である。

【図 2】 図 1 に示す車両用衝突物体判別装置のブロック図である。

【図 3】 外側衝突検知センサに入力される衝突衝撃力の波形図である。

【図 4】 内側衝突検知センサに入力される衝突衝撃力の波形図である。

【図 5】 外側衝突検知センサに入力される衝突衝撃力の波形図である。

【図 6】 内側衝突検知センサに入力される衝突衝撃力の波形図である。

【図 7】 実施例 1 の判別処理を示すフローチャートである。

【図 8】 実施例 1 の判別処理例を示すフローチャートである。

【図 9】 実施例 1 の判別処理の変形態様を示すフローチャートである。

【図 10】 実施例 1 の判別処理の変形態様を示すフローチャートである。

【図 11】 実施例 2 の判別処理を示すフローチャートである。

【図 12】 実施例 2 の判別処理例を示すフローチャートである。

【図 1 3】 実施例 3 の判別処理を示すフローチャートである。

【図 1 4】 実施例 3 の判別処理例を示すフローチャートである。

【図 1 5】 実施例 4 の判別処理を示すフローチャートである。

【図 1 6】 実施例 4 の判別処理例を示すフローチャートである。

【図 1 7】 実施例 5 の判別処理を示すフローチャートである。

【図 1 8】 実施例 5 の判別処理例を示すフローチャートである。

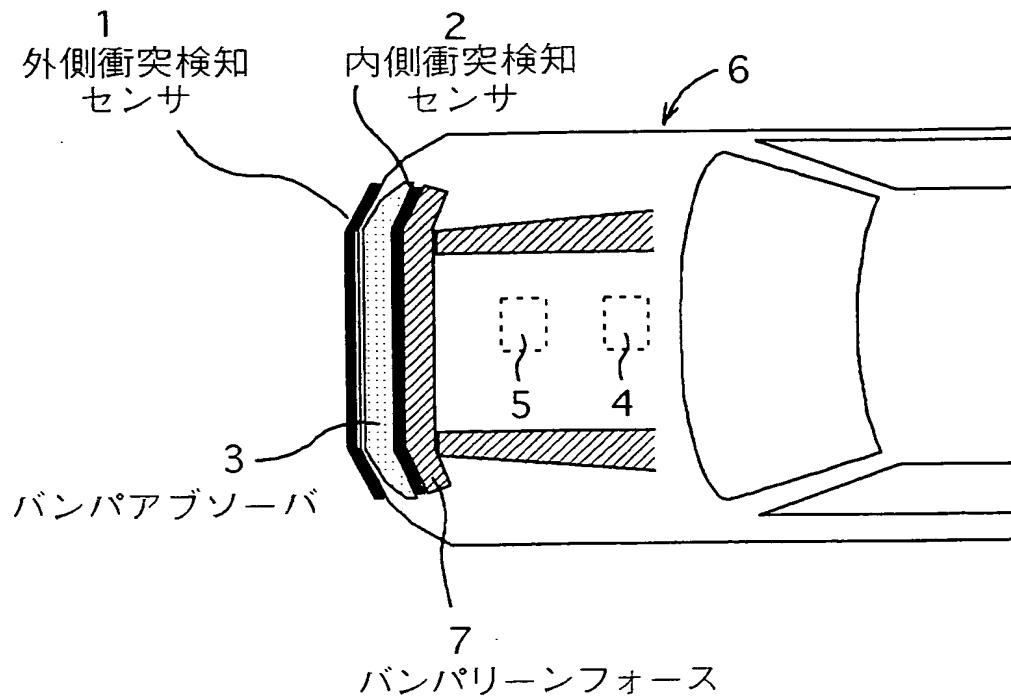
【図 1 9】 実施例 5 で用いるマップが示す特性を示す図である。

【符号の説明】

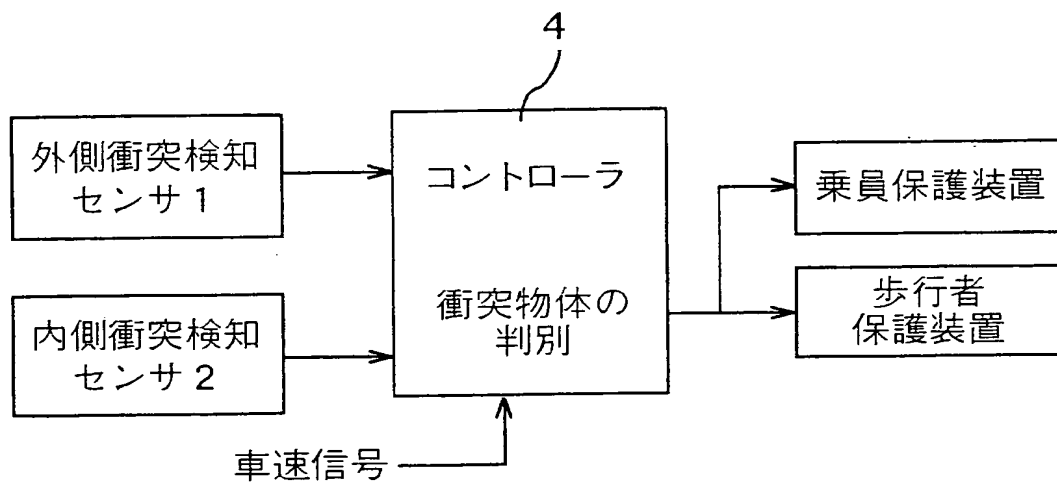
- 1 外側衝突検知センサ（表面側センサ）
- 2 内側衝突検知センサ（裏面側センサ）
- 3 バンパアブソーバ（緩衝体）
- 4 コントローラ（判別部）
- 5 車速センサ

【書類名】 図面

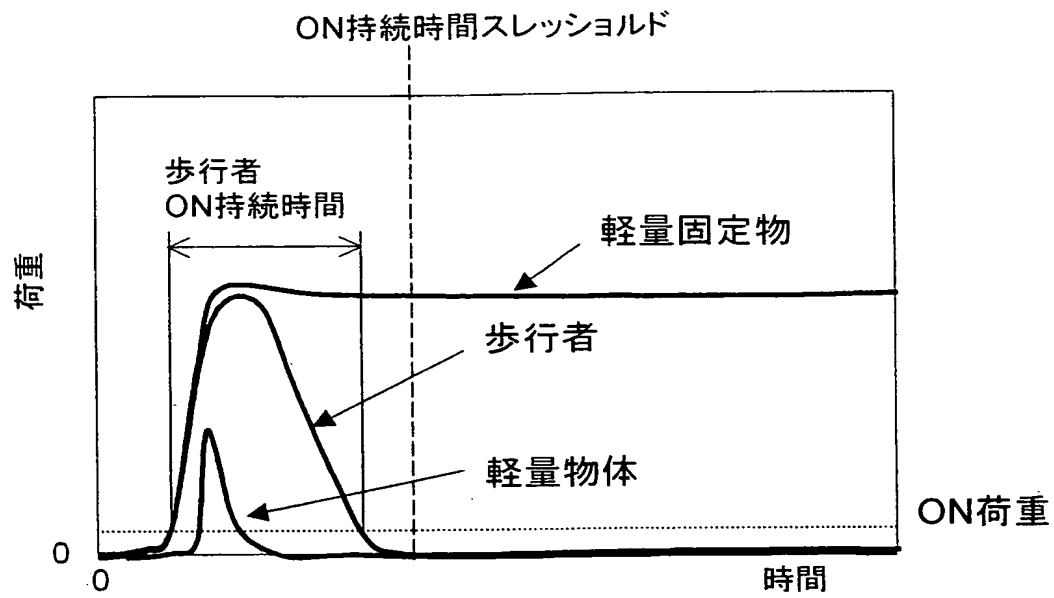
【図 1】



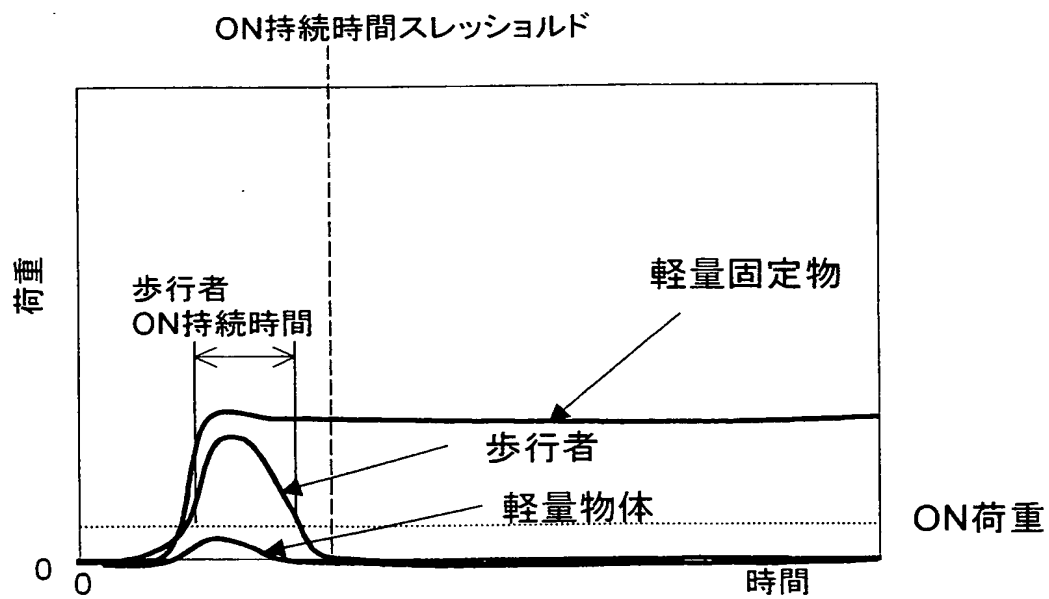
【図 2】



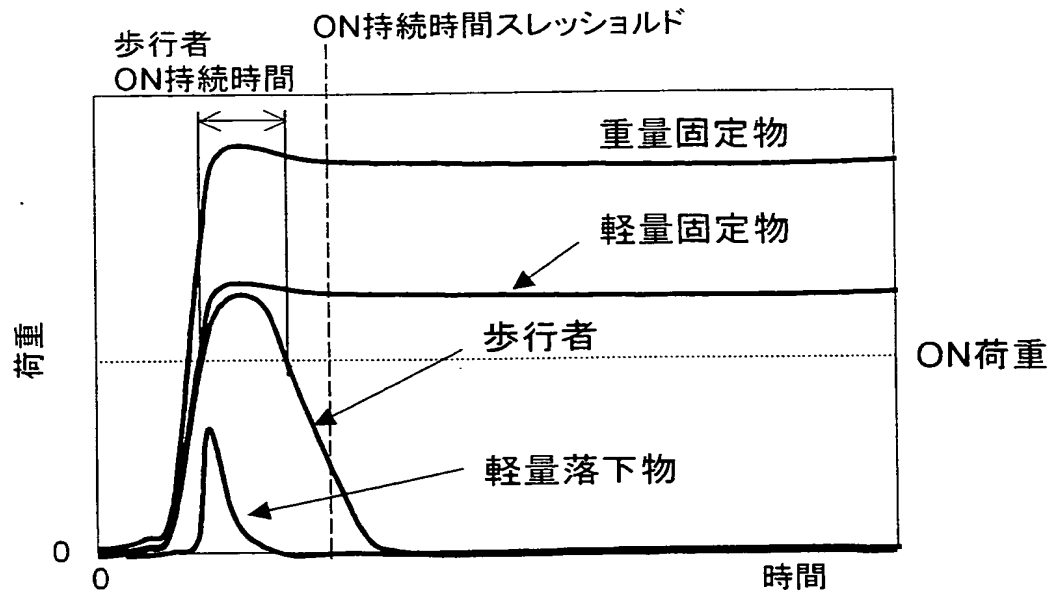
【図 3】



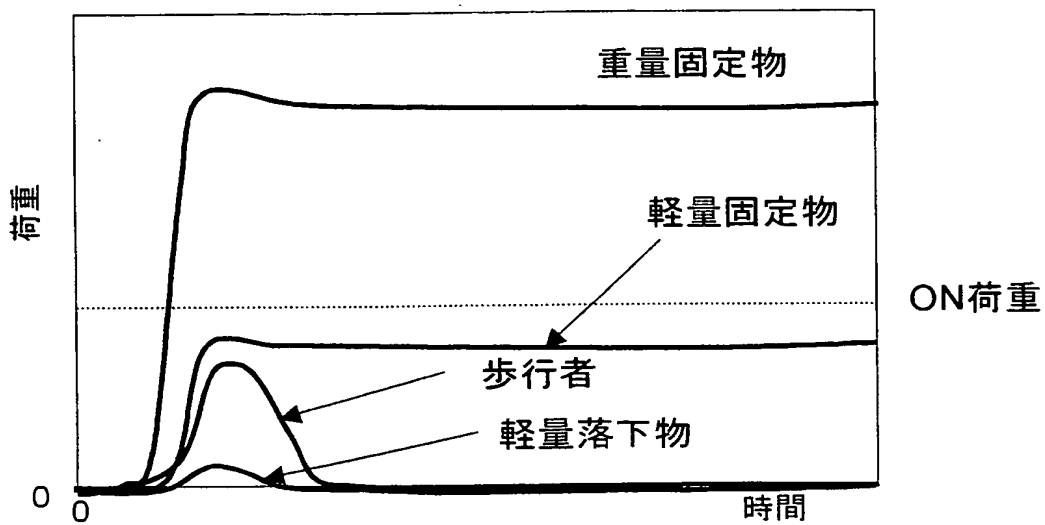
【図 4】



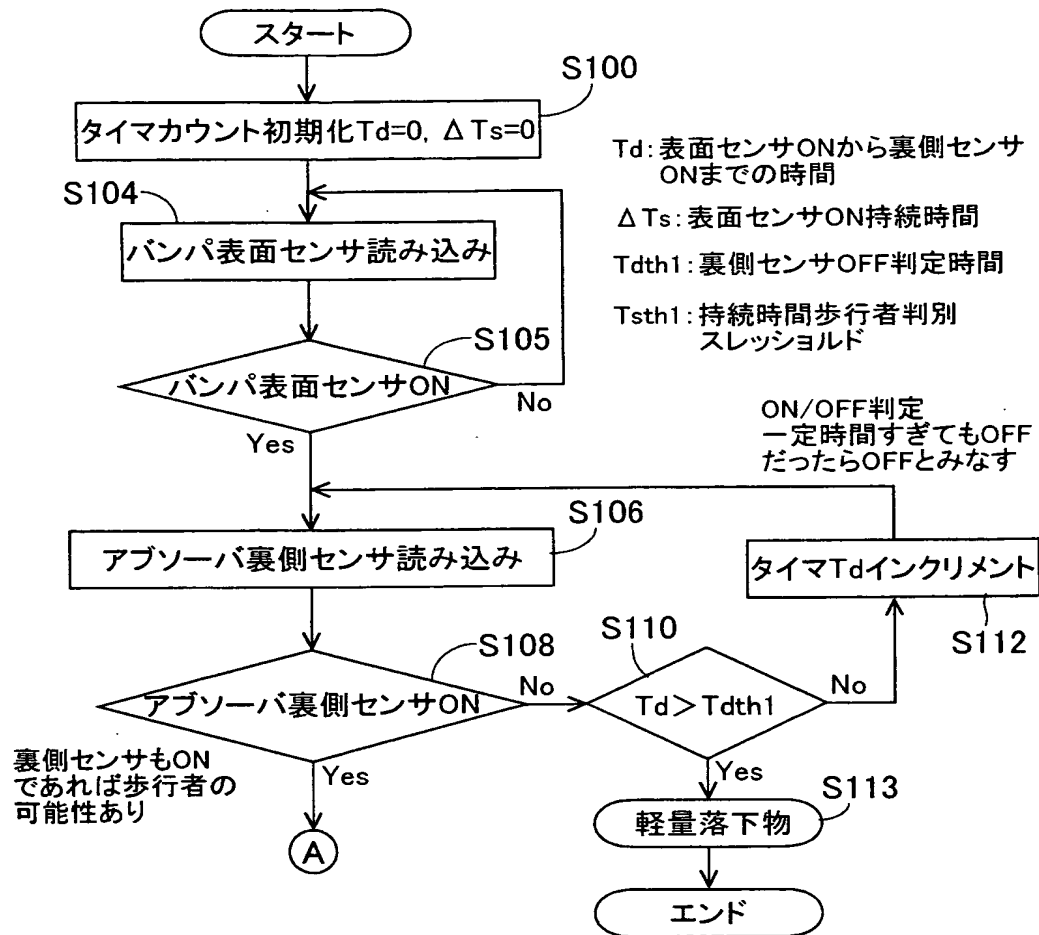
【図 5】



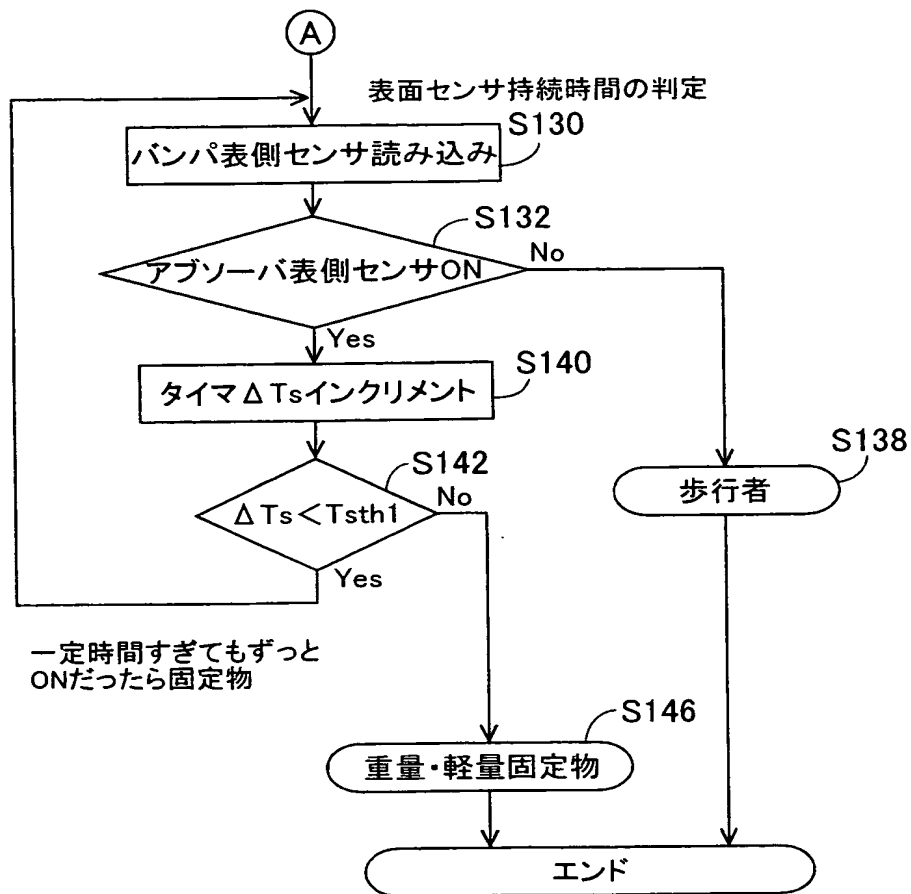
【図 6】



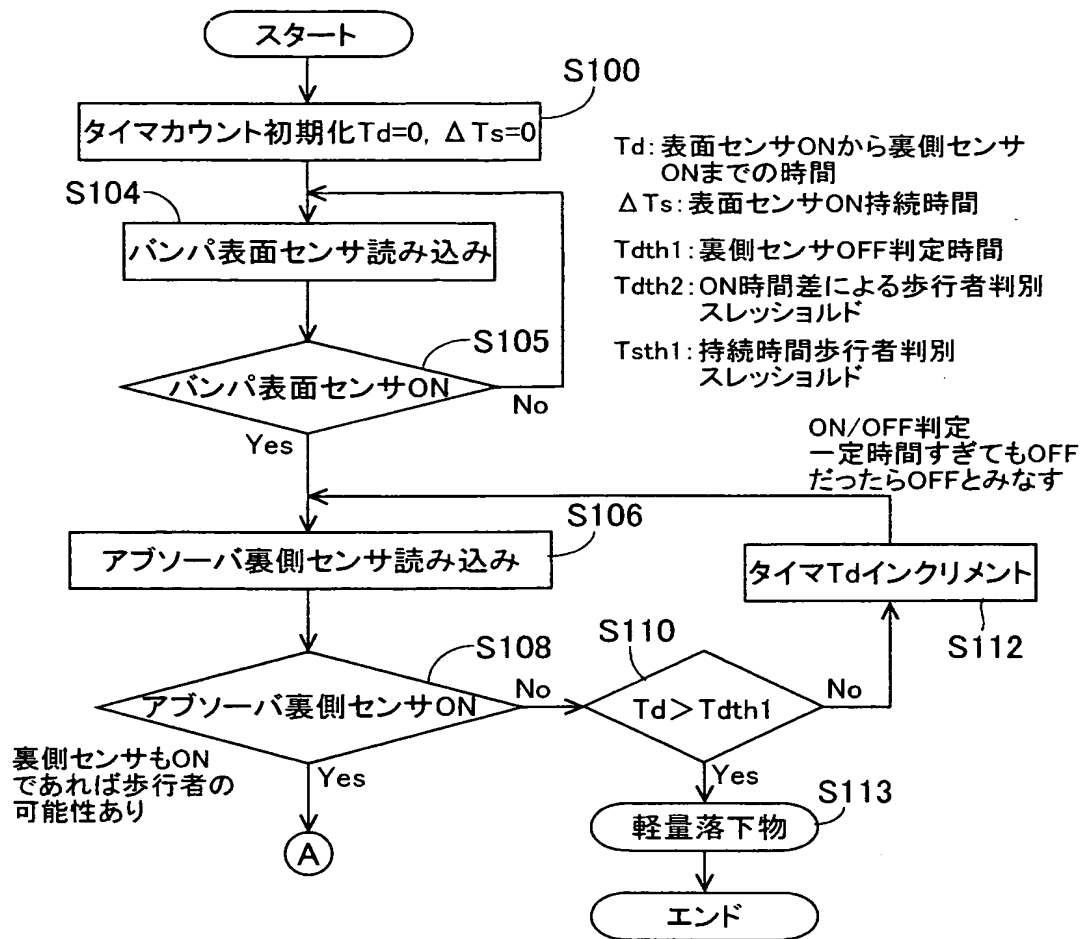
【図7】



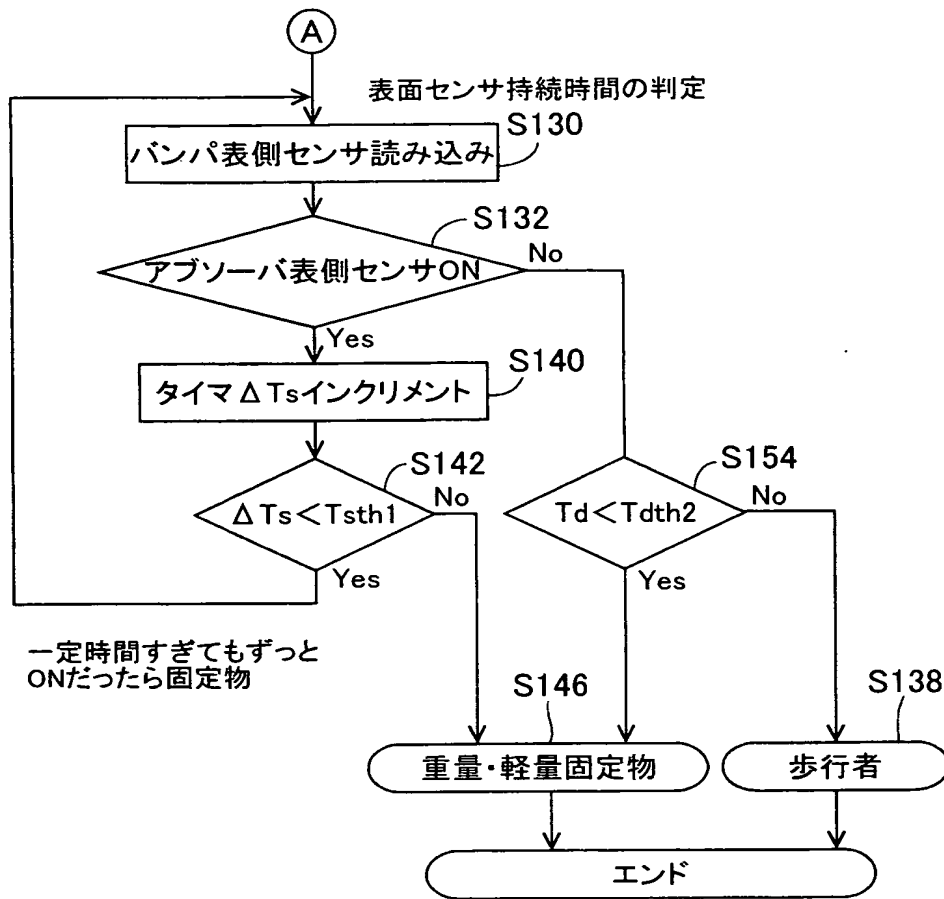
【図 8】



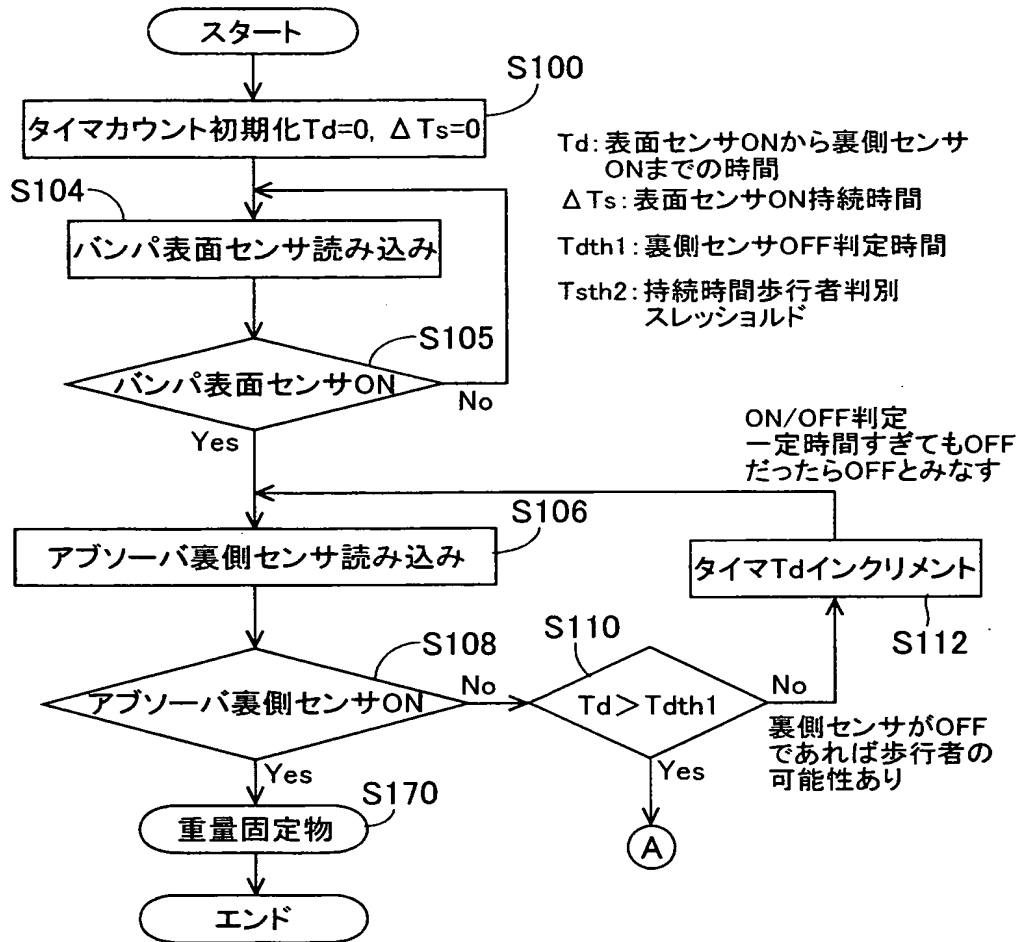
【図 9】



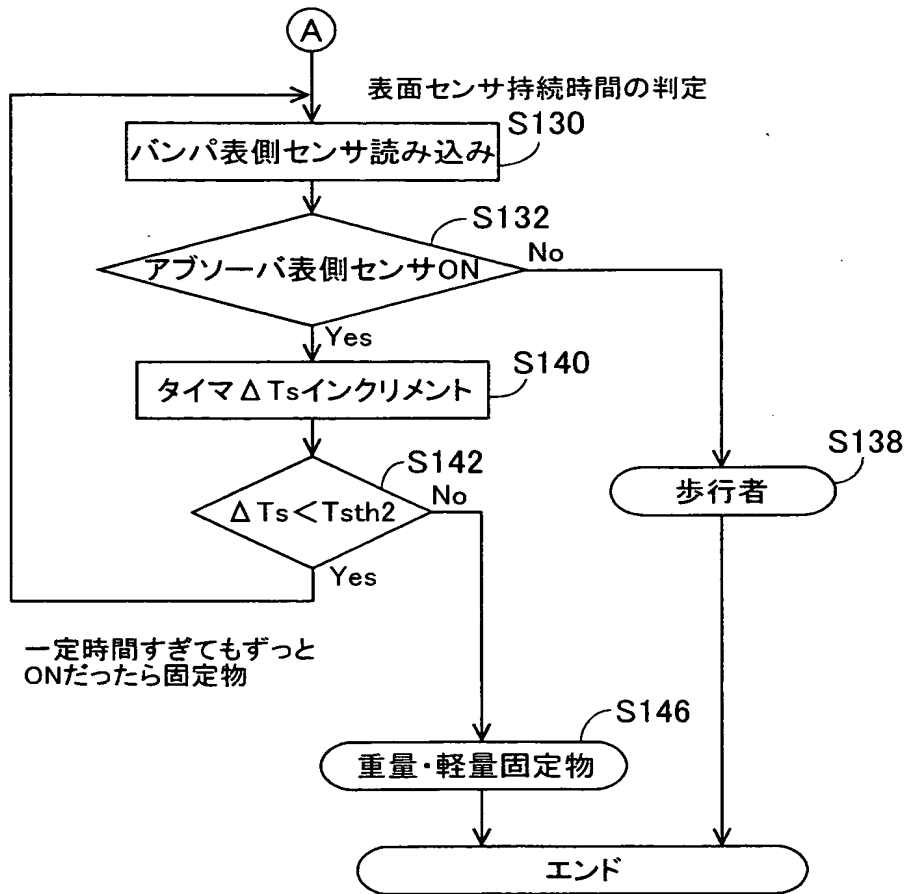
【図 10】



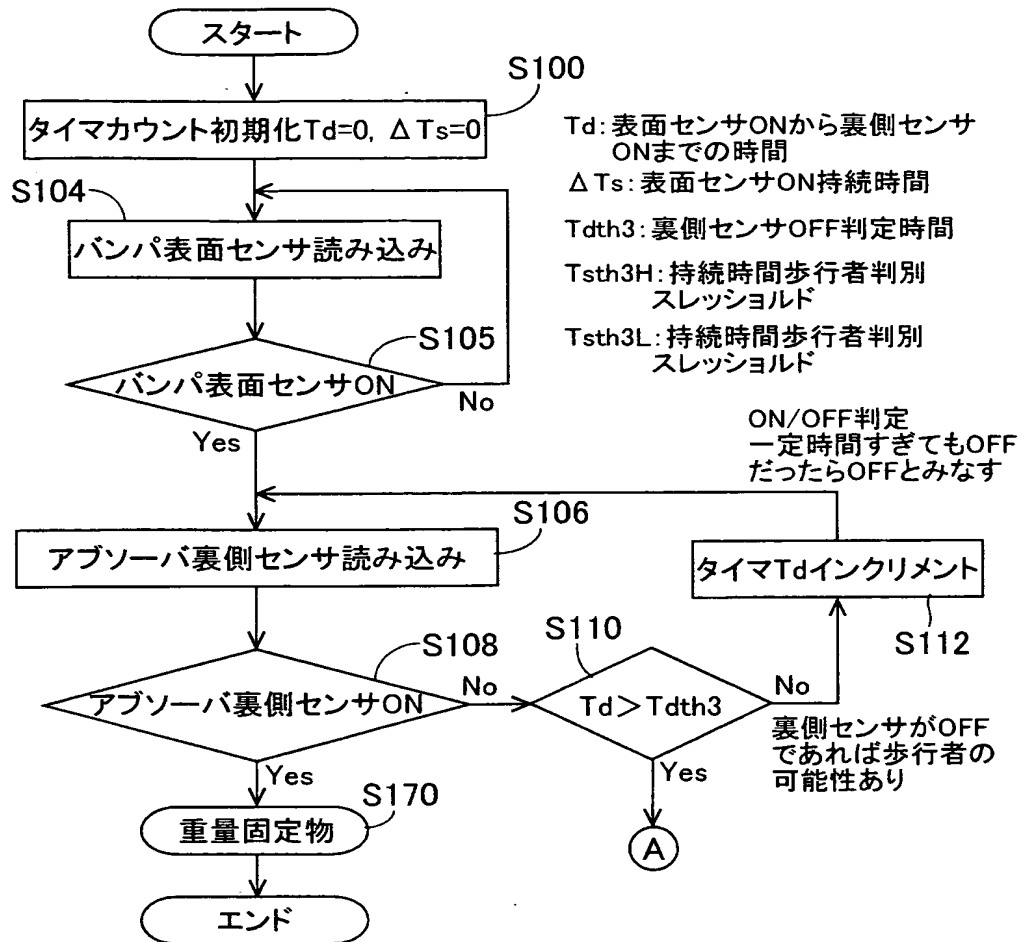
【図 11】



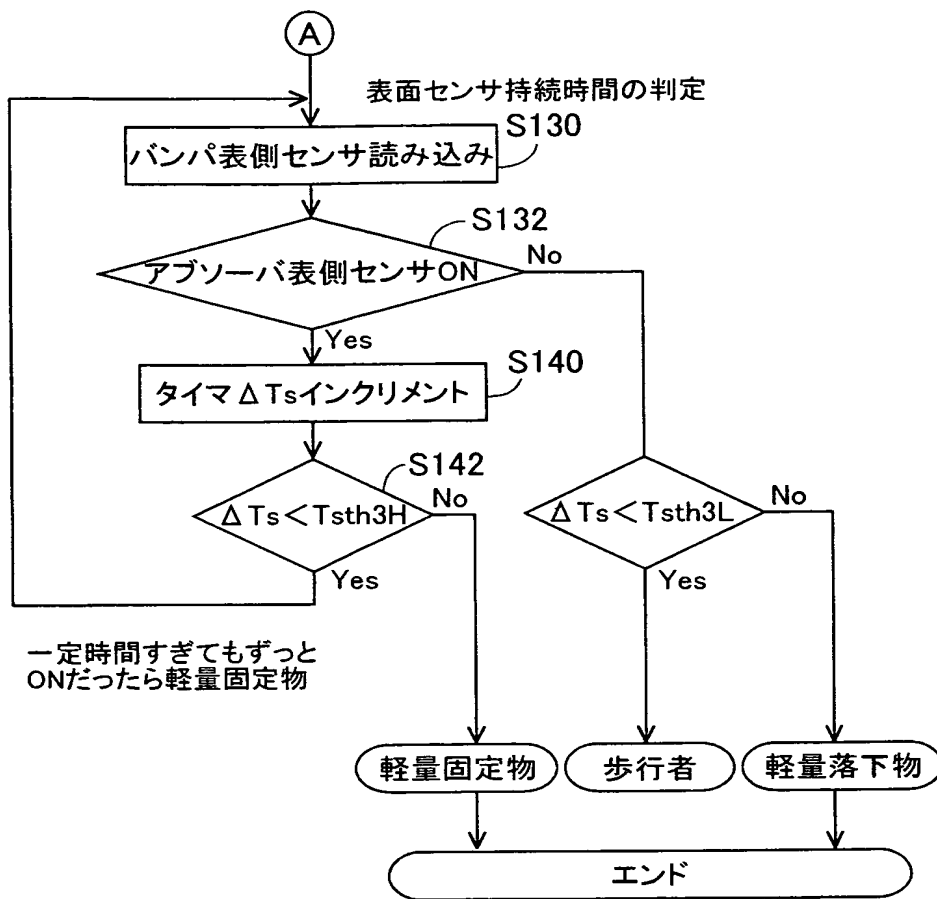
【図 12】



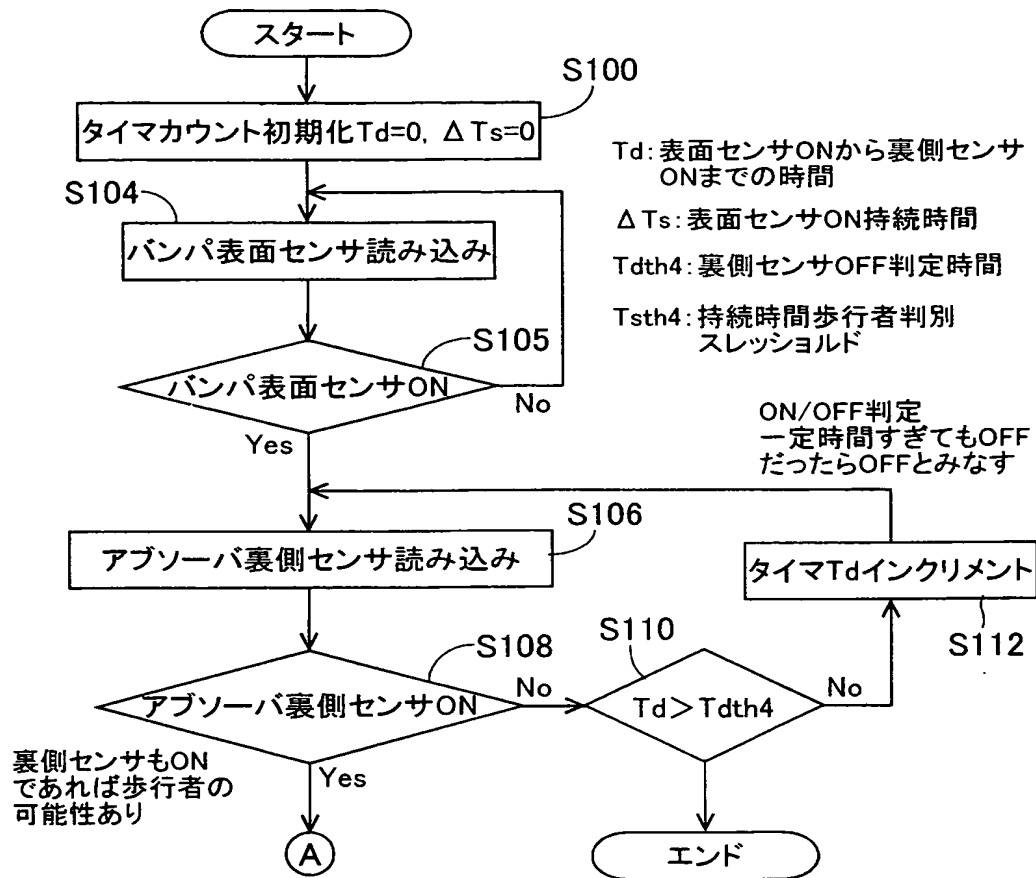
【図 13】



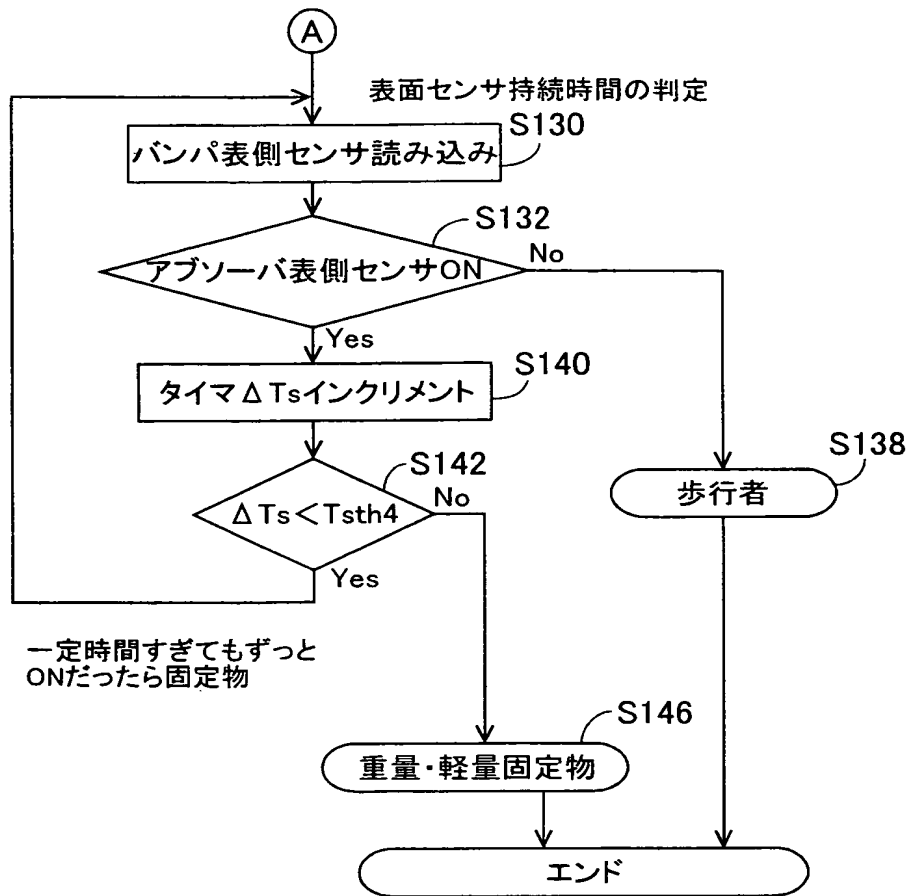
【図 14】



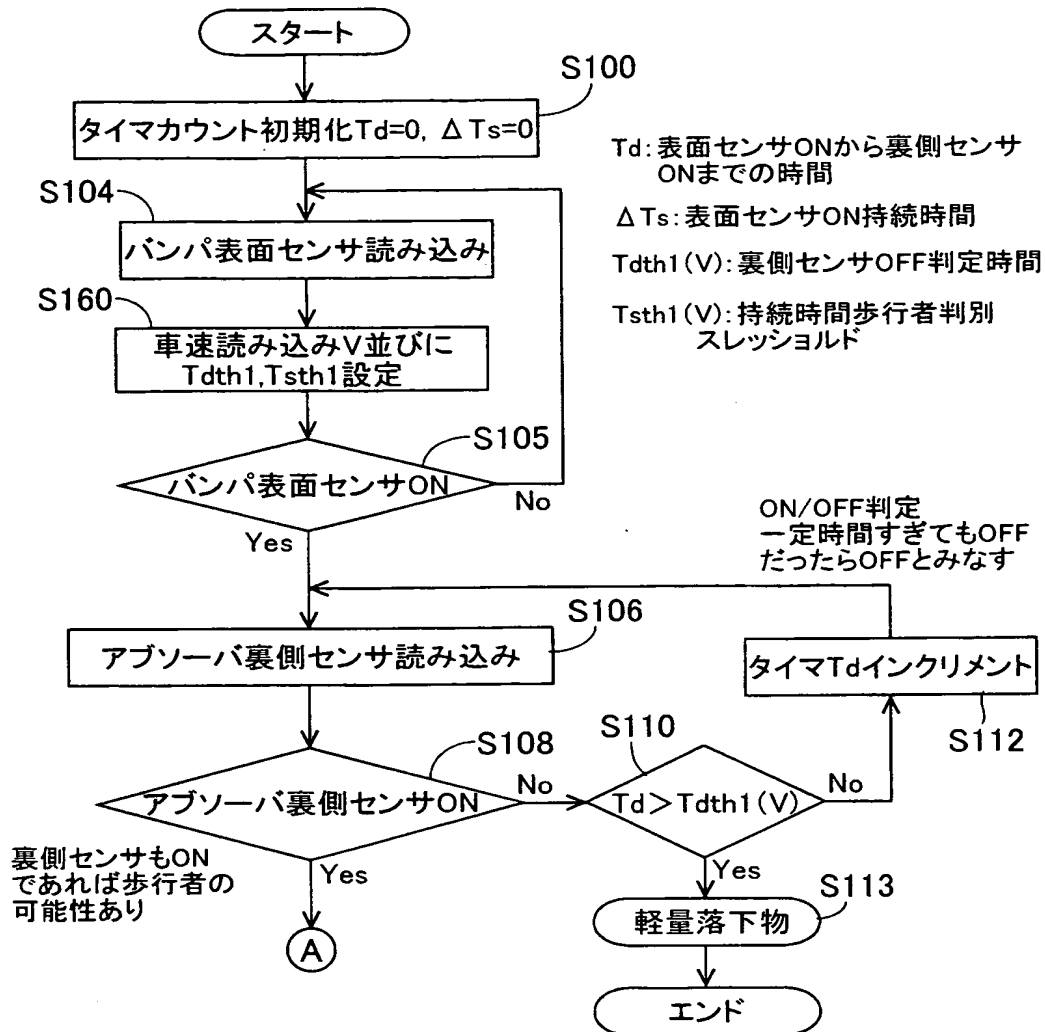
【図 15】



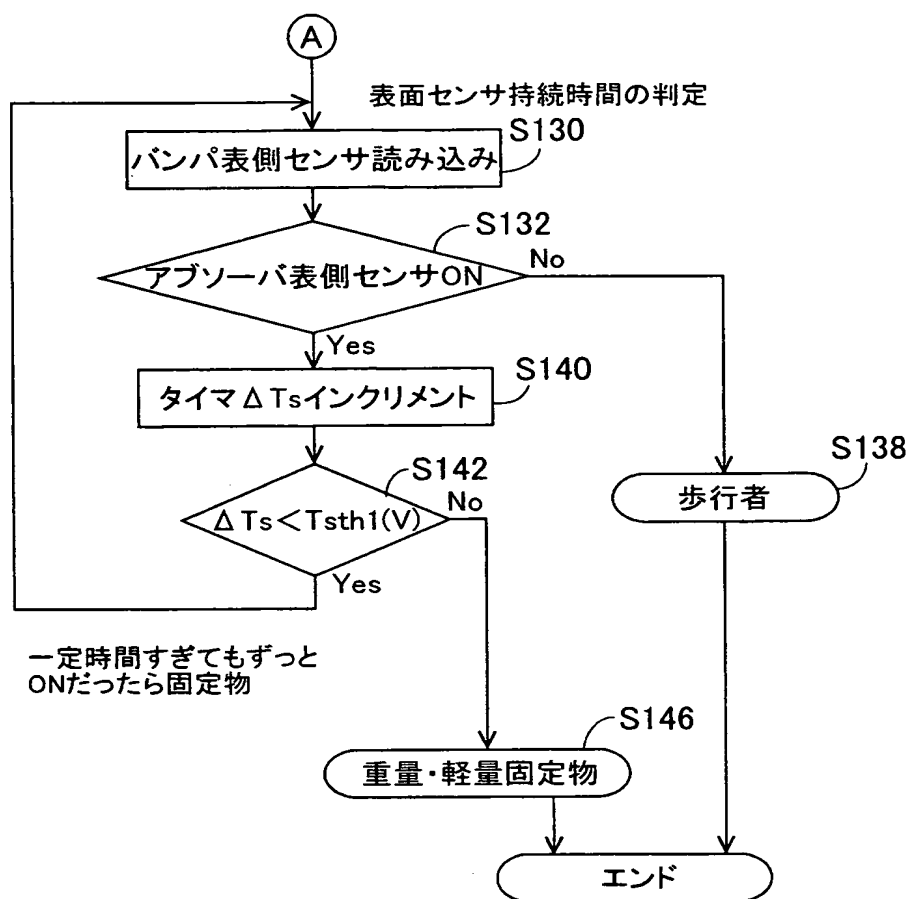
【図 16】



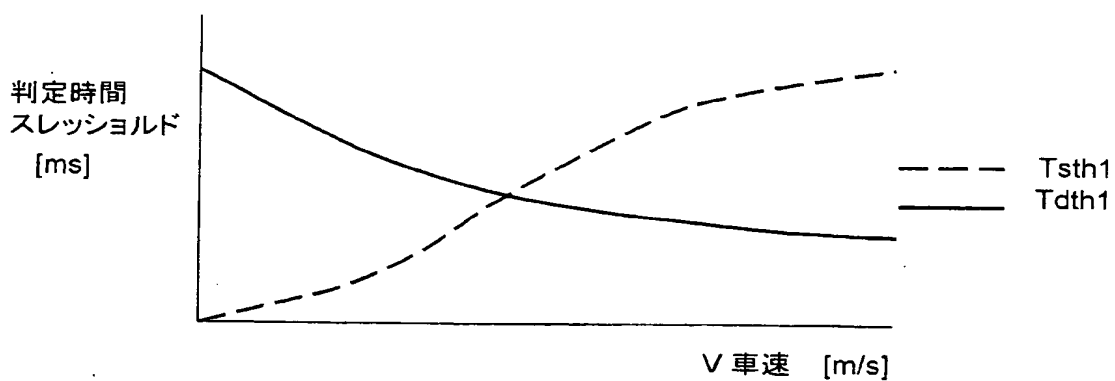
【図 17】



【図 18】



【図 19】



【書類名】 要約書**【要約】**

【課題】 装置構成の複雑化を抑止しつつ種々の形態、性状の傷害物から歩行者を高精度に判定可能な車両用衝突物体判別装置を提供すること。

【解決手段】 バンパ 3 の表面に表面側センサ 1 を、裏面に裏面側センサ 2 を設け、衝突時における両センサ 1、2 の出力二値レベルの組み合わせと、両センサの ON 時間のずれや ON 時間の持続の程度により歩行者を他の物体から正確に判別する。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 3 - 1 1 0 5 1 0

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 4 2 6 0]

1 . 変更年月日

1 9 9 6 年 1 0 月 8 日

[変更理由]

名称変更

住 所

愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地

氏 名

株式会社デンソー